

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 39 a3, 3/02

10

11

**Offenlegungsschrift 1704881**

21

Aktenzeichen: P 17 04 881.6 (N 32216)

22

Anmeldetag: 1. März 1968

43

Offenlegungstag: 27. Mai 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 20. April 1967

33

Land: Niederlande

31

Aktenzeichen: 6705522

54

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Platte mit flächenhafter Verdrahtung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

Vertreter: Auer, H., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 2000 Hamburg

72

Als Erfinder benannt: Janssen, Petrus Johannes; Coe, Thomas;  
Emmasingel, Eindhoven (Niederlande)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 20. 2. 1970

DT 1704881

Dipl.-Ing. HORST AUER

1704881

Angewandte Kunststoff-FABRIKEN

PHN- 2409

PHN 2409  
dJo/RJ

Anmeldung vom: 29. Febr. 1968

Verfahren zur Herstellung einer Platte mit flächenhafter  
Verdrahtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Platte mit flächenhafter Verdrahtung, bei dem auf einem Träger aus einem härtbaren bewehrten Kunststoff auf beiden Seiten eine Metallfolie befestigt und das Ganze unter Druck zum Erzielen einer guten Haftung zwischen den Metallfolien und dem Kunststoffträger erwärmt wird, wobei der Kunststoff nur teilweise gehärtet wird, worauf die Metallfolien mit einer schützenden Lackschicht entsprechend dem erwünschten Verdrahtungsmuster bedeckt und die nicht bedeckten Metallteile weggeätzt werden, worauf der Träger parallel zur Oberfläche auf-

108822/1523

BAD ORIGINAL

gespalten und jede Hälfte unter Druck und gleichzeitiger Erwärmung mit einem Trägerkörper verbunden wird, wobei die flächenhafte Verdrahtung in den Träger eingepresst und der Kunststoff vollständig gehärtet wird.

Dieses Verfahren ist unter Anwendung eines Trägers aus einem mit einem härtbaren Phenol- oder Kresol-Formaldehyd-Harz imprägnierten Papier an sich bekannt.

Es wurde nun gefunden, dass dieses Verfahren auch bei einem Träger vorzüglich durchführbar ist, der aus einem mit mindestens zwei Glasgewebeschichten bewehrten Epoxyharz besteht. Dies konnte nicht ohne weiteres vorhergesagt werden, denn Papier lässt sich zusammendrücken, aber Glasgewebe erlauben dies gar nicht oder nur in einem bedeutend geringeren Ausmass. Dennoch hat es sich als möglich erwiesen, die flächenhafte Verdrahtung in die Oberfläche des Kunststoffträgers aus mit Epoxyharz getränktem Glasgewebe zu pressen, ohne dass das Muster des Gewebes im Verdrahtungsmuster sichtbar wurde. Es hat sich gezeigt, dass auch sehr feine Leitungszüge sich während des Pressvorganges nicht verschieben, z.B. infolge eines Abgleitens von den verhältnismässig dicken Glasfasern des Gewebes.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels erläutert.

In der Zeichnung zeigen die Fig. 1 bis 5 einen

querschnitt durch eine Isolierschicht mit einer darauf angebrachten Metallschicht oder einem Metallmuster in aufeinanderfolgenden Herstellungsstufen und Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch die Platte, die nach dem als Beispiel gewählten Verfahren hergestellt ist.

Einige, z.B. zwei, Schichten eines mit Epoxyharz imprägnierten Glasgewebes 1 werden aufeinandergelegt, so dass sie einen Stapel 2 bilden, worauf beiderseits des Stapels 2 eine Metallfolie 3 bzw. 4 z.B. aus Kupfer angebracht wird (Fig. 1). Als Epoxyharze lassen sich alle zum Imprägnieren von Glasgewebe geeigneten und für diesen Zweck käuflich erhältlichen Harze anwenden, z.B. Epoxyharze auf Basis von Bisphenol A und auf Basis von Novolaken.

Die Metallfolien 3 und 4 haben eine Dicke zwischen 20 und 80  $\mu$ , z.B. von 35  $\mu$ . Statt Kupfer kann ein anderes Metall für die Folien gewählt werden, z.B. Aluminium oder Nickel. Die Metallfolien 3 und 4 werden vor dem Anbringen auf dem Stapel 2 auf der Seite des Stapels mit einer Haftschrift versehen. Für diese Haftschriften eignen sich vorzüglich Leime, die aus einem Gemisch eines Phenol- oder Kresol-Formaldehyd-resolharzes und eines Acrylnitrilbutadiencopolymers und aus Epoxyharz gegebenenfalls in einem Gemisch mit einem Elastomer bestehen.

Der Stapel 2, dessen Schichten in Fig. 1 seit-

lichkeitshalber getrennt voneinander dargestellt sind, und die beiderseits desselben angeordneten Metallfolien 3 und 4 werden etwa 5 Minuten lang in einer auf 150 °C erhitzten Presse gepresst. Das Epoxyharz erhärtet dabei teilweise und es wird eine Haftung zwischen dem Stapel 2 und den Kupferfolien 3 und 4 erhalten, so dass ein zusammenhängendes gut hantierbares Ganzes gebildet wird.

Darauf wird auf jeder der Metallfolien 3 und 4 der mit dem Stapel 2 gebildeten Platte 20 eine Aetzabdeckung 21 bzw. 22 (Fig. 2) in Form des Positivs des erwünschten leitenden Musters angebracht, z.B. indem die Aetzabdeckung mittels einer Siebdruckschablone in allgemein bekannter Weise direkt auf die Oberfläche der betreffenden Metallfolie gedrückt wird. Bei detaillierten Mustern wird die Aetzabdeckung vorzugsweise auf photographischem Wege angebracht, indem zunächst die ganze Oberfläche der betreffenden Metallfolie mit einer Schicht eines photohärtenden Materials, z.B. mit einer lichtempfindlichen Dichromat-Polyvinylbutyralschicht, bedeckt und diese lichtempfindliche Schicht entsprechend dem erwünschten leitenden Muster mit aktinischem Licht belichtet wird, worauf die nichtbelichteten Schichtteile gelöst oder gewaschen werden.

Die mit der Aetzabdeckung versehene Mehrschichtenplatte 20 wird dann in eine Ätzlösung getaucht, in der die nicht von der Aetzabdeckung 21 bzw. 22 bedeckten

Teile der Metallfolie 3 bzw. 4 gelöst werden. Das Bad kann z.B. aus einer Ferrichlorid-Lösung bestehen. Nach dem Netzvorgang wird die Platte gespült und die Netzabdeckung beiderseits der Platte mit alkoholischer Salzsäure entfernt, so dass eine Isolierplatte 20 erhalten wird, die beiderseits mit einem leitenden Muster aus den zurückgebliebenen Teilen 31 bzw. 32 der ursprünglichen Folien 3 bzw. 4 (Fig. 3) versehen ist.

Nach Spülen und Trocknen wird die Platte 20 parallel zu ihrer Oberfläche aufgespalten (Fig. 4), so dass zwei gesonderte isolierende Schichten 41 und 42 entstehen, die aus je mindestens einer Glasgewebeschicht mit teilweise gehärtetem Epoxyharz bestehen und auf deren einer Seite ein anhaftendes Metallmuster 31 bzw. 32 vorhanden ist.

Eine dieser Schichten, z.B. die Schicht 41, wird auf eine Isolierplatte 51 gelegt, die z.B. aus einem ganz oder teilweise gehärteten Epoxyharz besteht, das mit Glasfasern, z.B. in Form einer Matte oder eines Gewebes, bewehrt sein kann. Der erhaltene Stapel wird in einer Presse 50 (Fig. 5) untergebracht und unter Erhitzung gepresst, so dass das Metallmuster 31 in die Schicht 41 einsinkt, während gleichzeitig das Epoxyharz in dieser Schicht vollständig gehärtet wird. Es entsteht dabei ausserdem eine Haftverbindung zwischen der Schicht 41 und der Platte 51. Wenn letztere teilweise gehärtetes Kunstharz enthält,

wird dieses gleichzeitig völlig gehärtet.

Die Presse 50 liefert somit eine Isolierstoffplatte 61 (Fig. 6), die völlig gehärtet und mit einem in die Oberfläche versenkten leitenden Muster 31 versehen ist.

Die Schicht 42 kann in ähnlicher Weise mit einer anderen Platte 51 vereint werden.

Selbstverständlich kann die in die Presse 50 zu führende Platte 51 auf beiden Seiten mit einer durch Aufspaltung einer Platte 20 erhaltenen Isolierschicht mit einem leitenden Muster, z.B. mit der Schicht 41 auf der Oberseite und mit der Schicht 42 auf der Unterseite, versehen werden. Beim Pressen entsteht dann eine Platte, die auf beiden Seiten mit einem in die Plattenoberfläche versenkten leitenden Muster versehen ist. Diese Muster brauchen nicht identisch zu sein.

Die Anzahl der Glasgewebeschichten im Stapel 2, von dem das beschriebene Verfahren ausgeht, beträgt mit Rücksicht auf die nachfolgende Aufspaltung mindestens zwei und wird möglichst gering gewählt.

In einem praktischen Falle betrug die Dicke der Metallfolie 35  $\mu$  und die Dicke jeder der Glasgewebeschichten 200  $\mu$ . Die Glasgewebeschichten enthielten ein Epoxyharz, das aus Epichlorhydrin und Bisphenol A hergestellt war.

Die geringe Dicke und die dadurch bedingte

Diegsamkeit der nach der Aufspaltung erhaltenen dünnen Isolierschichten 41 und 42 mit dem darauf angebrachten Metallmuster ermöglichen es, Platten herzustellen, die eine von der flachen Ebene abweichende Gestalt haben. Die Isolierschicht(en) kann man z.B. mit einer ebenfalls verformbaren Unterlage 51 in einer besonders ausgebildeten, z.B. halbzyklindrischen, Presse zusammenpressen und härten. Die Unterlage 51 kann jedoch auch aus praktisch unverformbarem Material bestehen, aber sie muss dann vorher die erwünschte von der flachen Ebene abweichende Form aufweisen, an die die Isolierschicht 41 und/oder 42 mit dem darauf angebrachten Metallmuster sich in der Presse anpassen soll. Die Presse muss selbstverständlich an die betreffende Form der Unterlage angepasst sein.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass auf dem Träger sehr schmale Leitungszüge angebracht werden können. Dies ermöglicht einen gedrängten Aufbau. Die Leitungszüge können eine Breite von weniger als 0,1 mm haben. Bei Trägermaterial dieser Art mit nicht in die Oberfläche eingepresster Verdrahtung ist dies nicht möglich. Beim Löten und wiederholtem Löten ergibt sich, dass eine Verdrahtung mit sehr schmalen Leitungszügen sich von der Unterlage löst; es können ausserdem Verschiebungen über die Oberfläche auftreten. Dies hängt mit der nicht ganz vermeidbaren Unteraetzung der Leitungszüge zusammen. Diese kann 20 bis 30 % betragen. Bei sehr schmalen Leitungszügen



hat dies einen wesentlich nachteiligen Einfluss auf die Haftung. Bei dem Produkt nach der Erfindung ist eine Verschiebung nicht möglich; die Verdrahtung ist in die Oberfläche eingebettet.

Ein weiterer Vorteil ist der, dass in die mit Epoxyharz imprägnierten Glasgewebe keine Ätzflüssigkeiten eindringen. Nach dem Ätzen braucht somit kein Rand rings um die Tafel entfernt zu werden, was bei einer Unterlage aus mit Phenol-formaldehyd-harz imprägnierten Papier notwendig ist.

Selbstverständlich ergibt die Erfindung im Übrigen die gleichen Vorteile wie das bekannte Verfahren. Diese bestehen insbesondere darin, dass in einem einzigen Ätzvorgang zwei voneinander vollkommen unabhängige Verdrahtungen erhalten werden, während beim Ätzen die Oberfläche des nicht vollkommen gehärteten Trägers durch die Leimschicht vor dem Ätzmittel geschützt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Platte mit flächenhafter Verdrahtung, bei den auf einem Träger aus einem härtbaren bewehrten Kunststoff auf beiden Seiten mittels eines Leims eine Metallfolie angebracht und das Ganze unter Druck zum Erzielen einer guten Haftung zwischen den Metallfolien und dem Kunststoffträger erwärmt wird, wobei der Kunststoff nur teilweise gehärtet wird, worauf die Metallfolien mit einer schützenden Lackschicht entsprechend dem erwünschten Verdrahtungsmuster bedeckt und die nicht bedeckten Metallteile weggeätzt werden, worauf der Träger parallel zu der Oberfläche aufgespalten und jede Hälfte unter Druck und gleichzeitiger Erwärmung mit einem Trägerkörper verbunden wird, wobei die flächenhafte Verdrahtung in den Träger eingepresst und der Kunststoff vollständig gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger aus mit mindestens zwei Glasgewebeschichten bewehrtem Epoxyharz besteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerkörper aus mit Epoxyharz imprägnierten Glasfasern in Form einer Matte oder eines Gewebes besteht, wobei das Epoxyharz teilweise gehärtet ist und beim Pressen vollständig gehärtet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht mit dem leitenden Muster in der Presse eine von der flachen Ebene abwei-

1704881

- 10 -

PHN 2409

chende Form annimmt und in dieser Form gehärtet wird.

4. Mit einer flächenhaften Verdrahtung versehene  
Platte, die durch das Verfahren nach einem der vorherge-  
henden Ansprüche 1 bis 3 hergestellt ist.

109822/1523

BAD ORIGINAL

- 11 -

39 a 3 3-02

AT: 01.03.1968  
OT: 27.05.1971

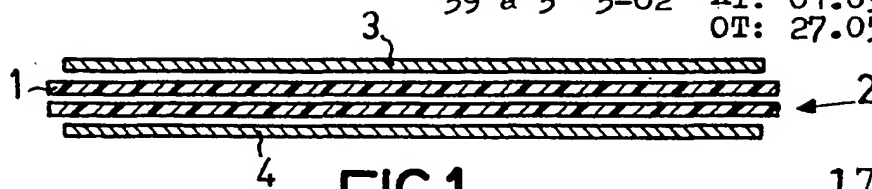


FIG. 1

1704881

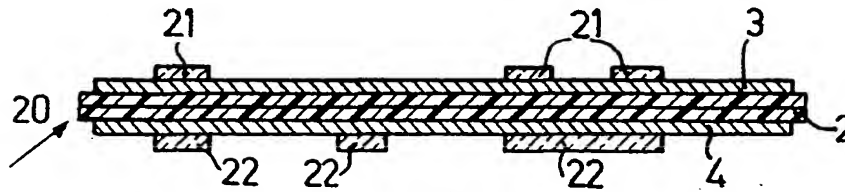


FIG. 2

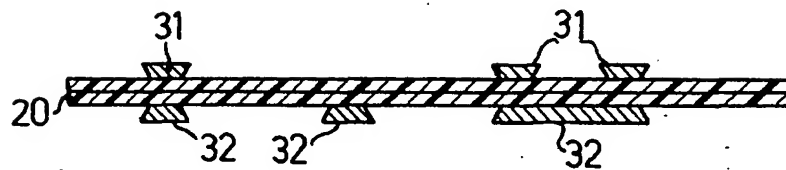


FIG. 3

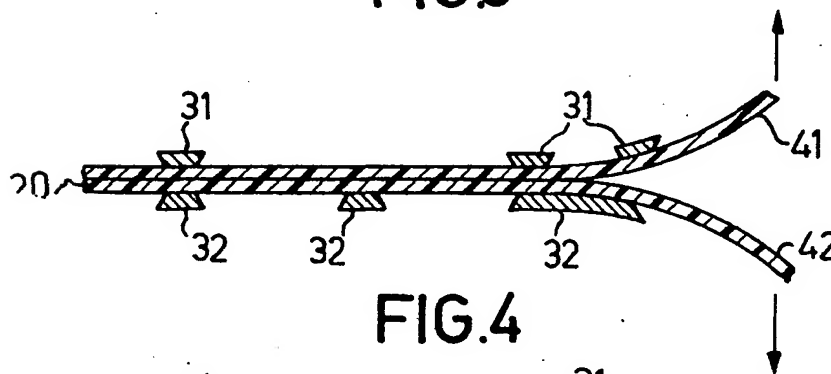


FIG. 4

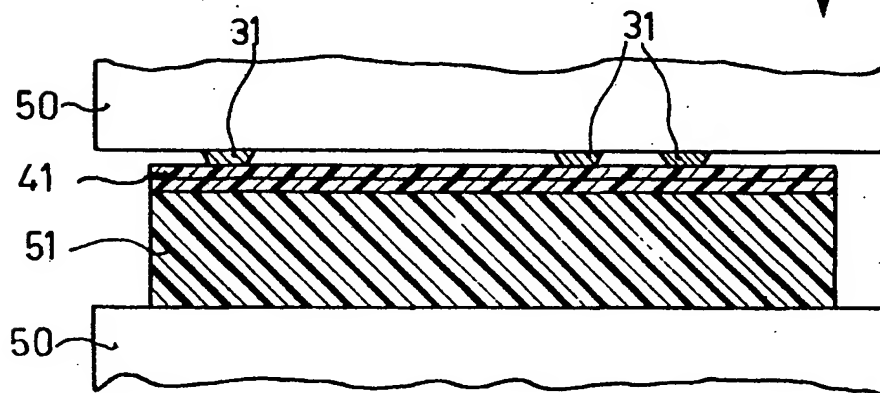


FIG. 5

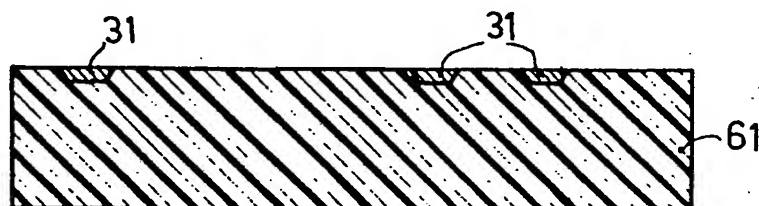


FIG. 6

109822/1523

ORIGINAL INSPECTED